水　稲　疎　植　栽　培
に関する試験結果について

1　水稲疎植栽培とは

このマニュアルでの疎植栽培は、条間を従来のままの30㎝で、株間を従来の18㎝より広くして植え付け栽培する方法である。
具体的な株間と植え付け株数は下の表のとおりである。

農業試験場では、主に株間30㎝（11.1株/㎡）の疎植栽培について試験を実施したので、その結果について紹介する。

株間、条間と植え付け株数

株間（cm）	条間（cm）	㎡当たり株数（株）	坪当たり株数（株）	
16	30	20.8	69	慣行
18	30	18.5	61	
20	30	16.7	55	
22	30	15.2	50	疎植
24	30	13.9	46	
26	30	12.8	42	
28	30	11.9	39	
30	30	11.1	37	

2　水稲疎植栽培の経営的メリット

［作業時間］

疎植栽培では、慣行栽培に対して、使用苗箱数が40%程度減少し、10ａ当たりの播種・育苗作業時間や移植作業時間が少なくなる。

［収益性］

疎植栽培は、慣行栽培に対して、種苗費、農業薬剤費、諸材料費が減少し、10ａ当たりの生産費は５%程度低減できる。

表１　作業時間

（時間/10ａ当たり）

作業名	作業内容	作業時期	作業時間 疎植区 株間32cm	作業時間 慣行区 株間18cm	摘　要
播種・育苗	播種・管理	５下～６中	0.92	1.54	
耕起・整地	耕うん代かき	５下～６上	3.05	3.05	耕起は２回実施
施　肥	基肥	６上	0.60	0.60	基肥のみ
移　植	箱施薬・田植	６中	1.21	1.28	
除　草	除草剤・手取り	６下・９上	0.67	0.67	除草剤は２回施用
防　除	本田防除	８上・下	0.60	0.60	２回防除
管　理	水管理等	６中～９中	3.00	3.00	
収　穫	ｺﾝﾊﾞｲﾝ収穫	10上	1.64	1.64	
合　計			11.69	12.38	

注）2002年東予試験地データ

表２　収益性

（10ａ当たり）

作業名	疎植区 株間32cm	慣行区 株間18cm	摘　要
種苗費	919 円	1,503 円	種子
肥料費	5,290	5,290	化成肥料
農業薬剤費	14,191	15,784	農薬・除草剤
光熱動力費	1,981	1,981	農機燃料
諸材料費	6,547	8,238	資材
水利費	3,197	3,197	水利費
賃借料・料金	20,078	20,022	乾燥・調製委託料
農機具費	28,177	28,177	償却費・小農具費
(うち減価償却費)	(25,025)	(25,025)	
物財費計	80,380	84,192	
労働費	17,805	18,637	家族労働見積額
生産費計	98,185	102,829	物財費＋労働費
収　量	577 kg	573 kg	ヒノヒカリ坪刈り収量
粗収益	130,055 円	129,154 円	@6,762円/30kg
所　得	49,675	44,962	粗収益－物財費

注）2002年東予試験地データ

疎植栽培は、省力・低コストにつながる栽培である。

3　疎植水稲（11.1株/㎡）の生育特性

疎植水稲は、生育期間中の単位面積当たり茎数が少なめに推移する（図１）。また、生育期間中の葉色は濃く、有効茎歩合は高くなる。

出穂期、成熟期は、疎植と慣行で、ほとんど差はみられない。

疎植水稲は、慣行植水稲（18.5株/㎡）に比べ稈長、穂長ともにやや長く、単位面積当たりの穂数が少ないが、１穂籾数は多い。登熟歩合は高くなる。

収量、玄米外観品質は、疎植水稲と慣行植水稲でほぼ同等である。玄米タンパク質含有率は、疎植水稲で、やや高くなる場合がある（表３）。

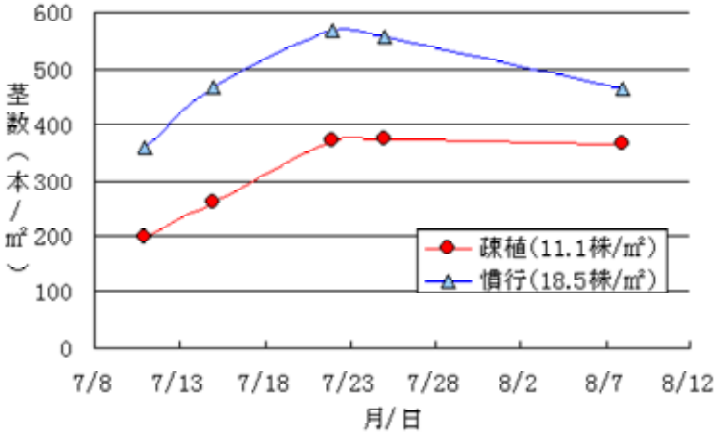


図1　ヒノヒカリの茎数推移
（2002年6月19日移植）

表3　生育、収量、品質

コシヒカリ（4月下旬移植）

栽植密度	穂肥前葉色 (SPAD)	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	1穂籾数 (粒)	千粒重 (g)	倒伏程度	精玄米重 (kg/a)	良質粒割合 (%)	玄米ﾀﾝﾊﾟｸ (%)
11.1株/㎡	36.9	7.17	8.19	87	20.2	315	93	21.4	0.0	54.8	86	7.3
18.5株/㎡	34.4	7.17	8.19	84	19.6	351	81	21.5	0.0	53.1	82	7.1

ヒノヒカリ（6月中旬移植）

栽植密度	穂肥前葉色 (SPAD)	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	1穂籾数 (粒)	千粒重 (g)	倒伏程度	精玄米重 (kg/a)	良質粒割合 (%)	玄米ﾀﾝﾊﾟｸ (%)
11.1株/㎡	36.8	9.01	10.07	78	19.7	348	84	21.7	0.0	53.3	85	7.7
18.5株/㎡	33.3	8.31	10.06	75	19.0	397	77	22.0	0.0	53.8	85	7.5

注）精玄米重、千粒重は1.8mm以上　　玄米品質は静岡製機RS-2000で測定
　　玄米ﾀﾝﾊﾟｸはケルダール法で測定　　2002年、2003年の2カ年平均

疎植栽培でも、収量や玄米の外観品質は慣行栽培とほぼ同等である。

○疎植栽培では、１穂籾数が多く、玄米品質が低下する心配があるが・・・

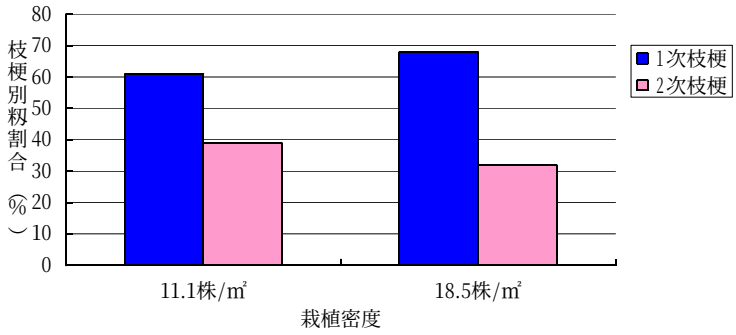


図2　枝梗別籾数割合
注)品種:ヒノヒカリ

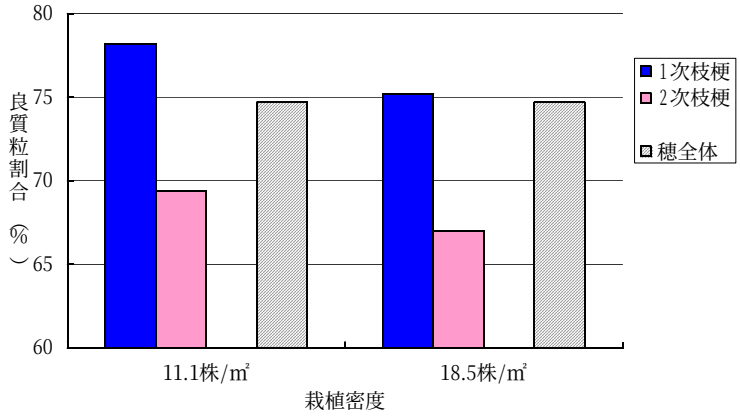


図3　枝梗別良質粒割合
注) 品種:ヒノヒカリ

疎植では、２次枝梗籾の割合がやや多くなる。
↓
穂全体では、玄米品質は変わらない。

○疎植栽培では、穂のばらつきが大きく、玄米品質が低下する心配があるが・・・

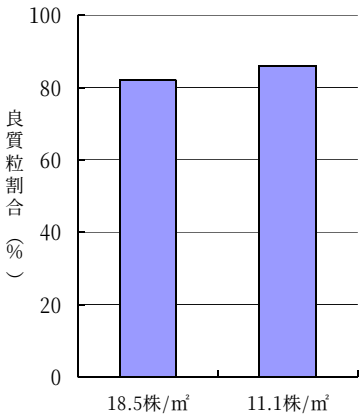


図4　栽植密度別良質粒割合
品種:ｺｼﾋｶﾘ、2002年･2003年の2カ年平均

疎植では、穂のバラツキが若干みられるが、玄米品質への影響はない。

４　栽培技術

１）適地

疎植栽培で、収量が低下する要因として穂数不足があげられる。したがって、疎植栽培の適用地域は、穂数が十分確保できる暖地の平坦地である。また、土壌がやせている圃場、減水深が 20mm 以上の圃場、水温が上がらない圃場では不適である。

２）適品種および移植時期

疎植栽培に適する品種と移植時期は、次のとおりである。極早生品種のコシヒカリとあきたこまちは４～５月中旬までの移植、早生品種のこいごころは６月中旬までの移植、中生品種のヒノヒカリと愛のゆめは６月中旬までの移植とする（表４）。

表4　作型別品種適応性（収量を慣行栽培と比較）

品種名	4月 下旬	5月 上旬	5月 中旬	5月 下旬	6月 上旬	6月 中旬	6月 下旬
極早生 あきたこまち	◎		◎				
極早生 コシヒカリ	◎		◎				
早生　こいごころ					◎	◎	
中生　ヒノヒカリ					◎	◎	

◎は11.1株/㎡（株間30cm）で、慣行栽培並の収量確保が可能

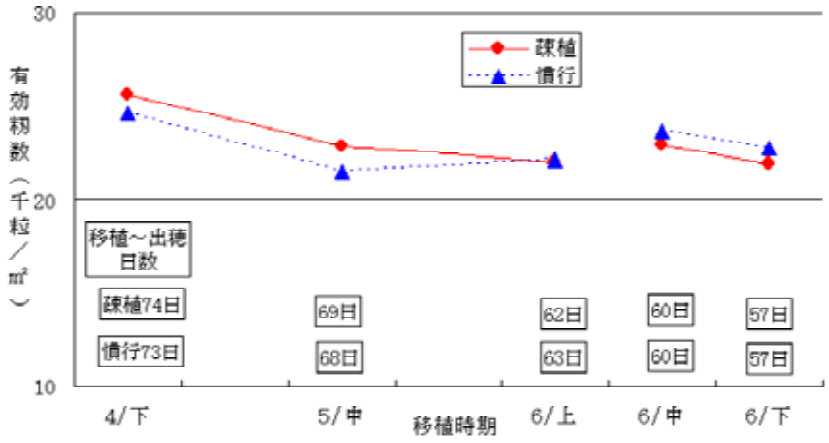


図5　移植時期別有効初数と移植から出穂までの日数（あきたこまち）
注）4月下旬～6月上旬は1997～2001年の平均値、6月中下旬は2002-2003年の平均値
有効初数は千粒/㎡で、穂数×1穂初数×登熟歩合

あきたこまちの短期栽培（６月移植）では、生育量不足で収量が低下する。

３）移植方法

田植機を株間30cm（11.1株/㎡）に調節し、４～５本/株を目安に移植を行う。その場合、苗箱数は約10枚/10aとなる。

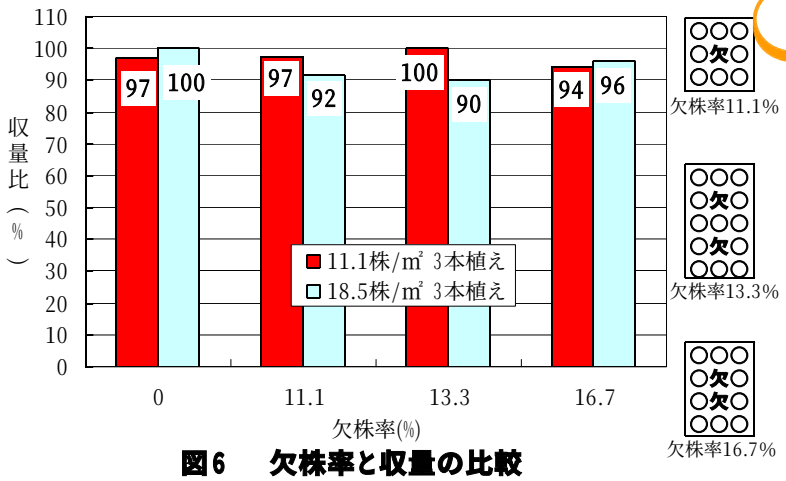
苗の植え付け姿勢は直立（90°）から多少傾く（60°）までは問題ない。欠株が多少あっても収量低下にはならないが、欠株部位に雑草が発生することがある。

なお、11.1株/㎡（株間30cm）に移植するには、疎植対応田植機が必要になる。しかし、従来の田植機でも13.9株/㎡（株間24cm）程度までの疎植栽培が可能である。

表５　疎植対応田植機での移植精度　（調査日：2003年６月９日）

試験区			植付け姿勢（%）			欠株率	植付け本数	平均株間
栽植密度（株/㎡）	縦送り量（mm）	作業速度（m/s）	90°～60°	60°～30°	30°～0	（%）	（本/株）	（cm）
11.1	11	1.1	99.2	0	0	0.8	4.4	30.6
18.5	11	1.1	99.8	0.2	0	0	4.7	18.6

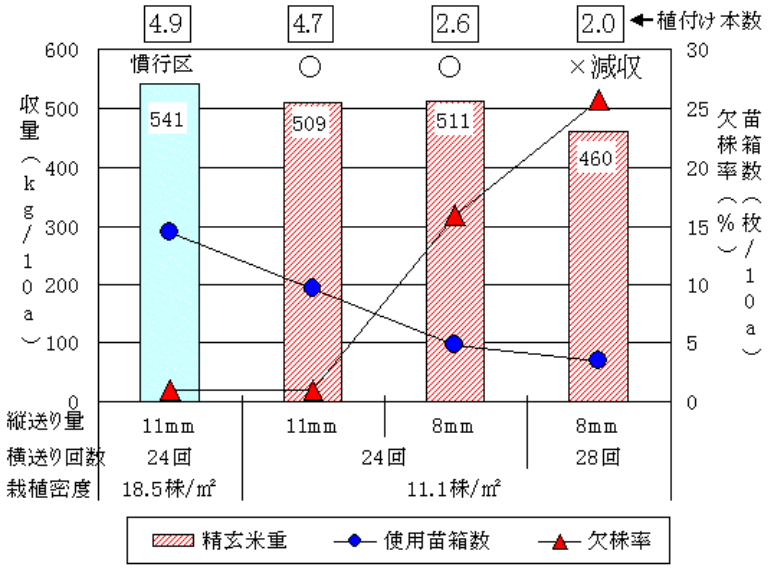
注1）催芽もみ180g播き
注2）各条100株調査
注3）田植機はI社製PQ4（乗用4条、偏芯ギヤを改良）



移植精度は良好。

図６　欠株率と収量の比較
注）欠株0%の18.5株/㎡区の収量を100とした

欠株があっても、周りの株が補償する。

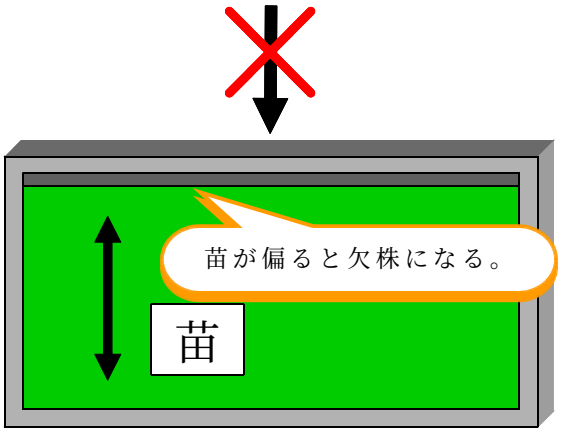


※　縦送りと横送りの関係は、８ページ「図　田植機の横送り回数と縦送り量の設定方法」を参照

図７　苗かき取り量を減らした場合の欠株と収量
（2003年ヒノヒカリ、田植機I社製ＰＧ63）

[欠株をなるべく少なくするための注意事項]

○田植機の調整(株間、横送り回数、縦送り量)は取扱説明書を見て確実に行う。
○植付爪は磨耗していないものを使う。
○田面をなるべく均平にする。田面の高低が大きいと、後の水管理や除草剤散布によって枯死株が発生しやすくなる。
○むらなく播種した健苗を用いる。
○苗を搭載する前に、苗箱の横からたたかない。苗が偏って苗載せ台との間に隙間ができる（右図)。
○苗に灌水して苗載せ台での滑りを良くする。
○苗の継ぎ目をよく密着させる（右写真)。
○植付け前に試しにかき取ってみて適正な植付け本数になるように調整する。
○植付深さを適正にする。深すぎると茎数が増えにくい。
○苗を早めに補給する。苗が残り少なくなると軽くなって苗が下りにくくなり、欠株が増える。



＜参考＞

[株間拡大のできない機種(歩行型など)] での対応方法

株間を拡大することのできない機種でも、このように移植行程間を45cm程度開け、かき取り量を削減することにより苗箱数を削減できる。

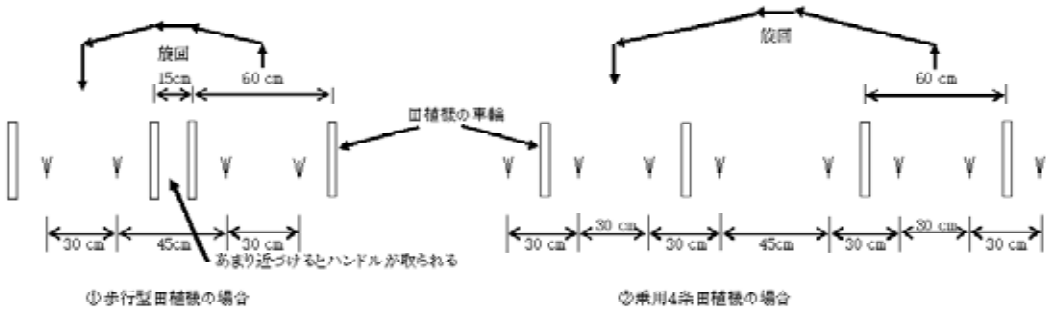


図8　株間の調整できない田植機における移植作業方式(条間拡大の変形で、行程間をあける方法)

[苗かき取り量の調整]

横送り回数と縦送り量（通常、苗取り量レバー）の調整で、3.0～4.0本/株を目安に移植する。欠株が5～10%生じることがあるが、収量は変わらず、苗箱数は9枚/10a程度と、通常の２分の１に削減できる。

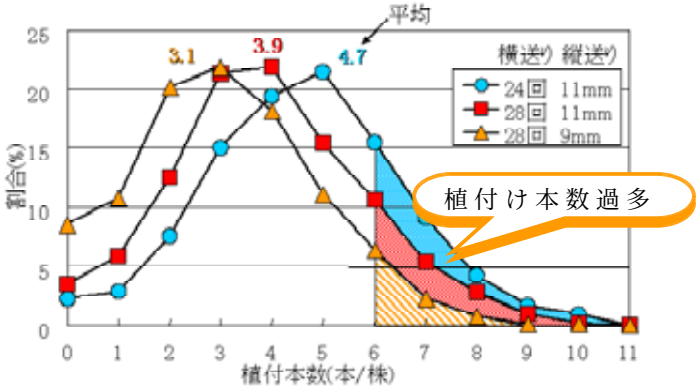


図９　植付け本数の分布(180g 播き、I 社製 PG63)

表6　欠株率

横送り、縦送り	欠株率(%) 連続欠株数 単欠	2	3	4	合計
24回、11mm	1.8	0.2	0.0	0.2	2.2
28回、11mm	2.9	0.5	0.0	0.0	3.4
28回、9mm	6.2	1.8	0.5	0.0	8.5

注）180g播き、I社製PG63

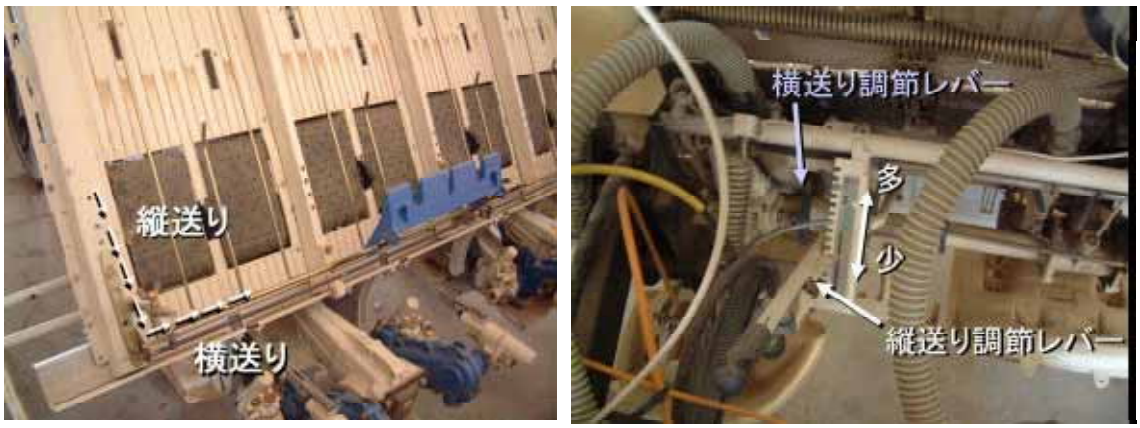


図 10　田植機の横送り回数と縦送り量の設定方法(I 社製 PA60)

表7　株間22～24cmでかき取り量を減らした場合の収量･品質

移植日	試験区 栽植密度、苗かき取り量 横送り、縦送り	使用苗箱数 (枚/10a)		植付本数 (本/株)	精玄米重 (kg/10a)		良質粒割合 (%)	等級
2002/6/19	18.5株/㎡、24回、11mm	16.5	(100)	4.9	576	(100)	89.6	
	13.6株/㎡、28回、 8mm	8.7	(53)	3.2	586	(102)	89.8	
2003/6/11	18.5株/㎡、24回、11mm	14.4	(100)	4.7	541	(100)	80.5	
	15.2株/㎡、28回、 8mm	6.5	(45)	2.3	524	(97)	79.4	

注）180g 播き、2002 年は I 社製 PA60、2003 年は PG63

4）施肥

11.1株/㎡の疎植栽培でも、慣行の18.5株/㎡と同じ施肥量であれば、収量は同程度確保され、玄米品質も同等である（図11、12）。

ただし、玄米タンパク質含有率がやや高くなる場合があるため、穂肥前の葉色が濃い場合は施肥量を抑える。

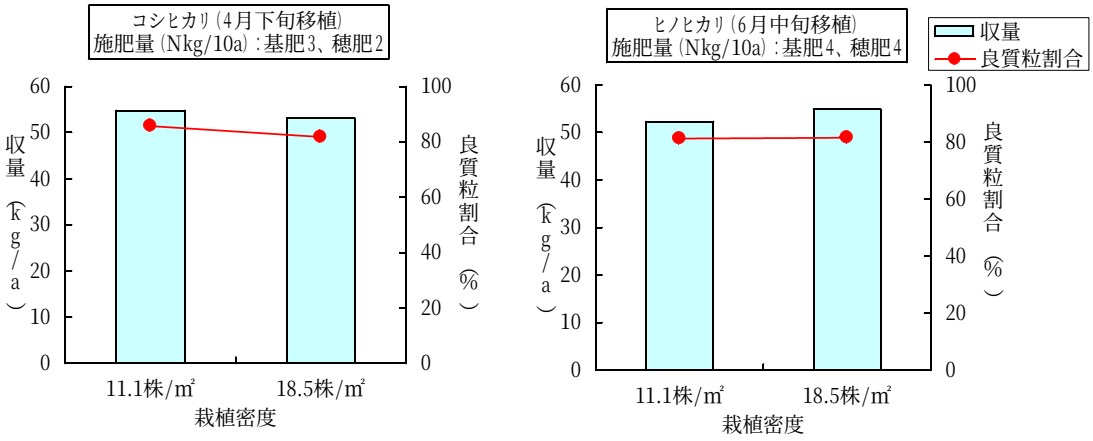


図11　同じ施肥量での収量、品質比較（基肥ー穂肥分施体系）
注）2002年と2003年の平均値

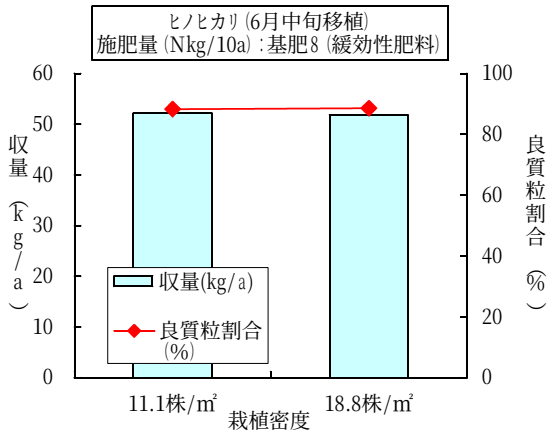


図12　同じ施肥量での収量、品質比較（緩効性肥料体系）
注）2000年と2001年の平均値

穂肥の多施用は、玄米ﾀﾝﾊﾟｸをあげる。

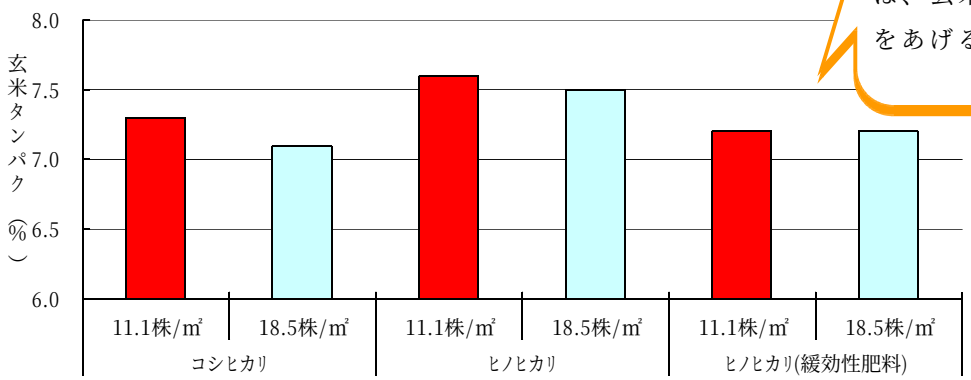


図13　栽植密度別玄米ﾀﾝﾊﾟｸ質含有率
注）ケルダール分析値。2002年、2003年の平均値

５）病害虫防除

疎植栽培では、単位面積当たりの苗箱数が少なくなるため、必然的に箱施用剤の使用量が削減されるが、稲体の殺虫成分濃度は、慣行栽培とほぼ同様に推移する。そのため、箱施用剤の使用量が減少しても、主要害虫に対する防除効果は、慣行栽培とほとんど変らない。また、疎植栽培における主要な病害虫の発生様相は、面積当たりでは、慣行とほぼ同様な経過をたどるが、植え付け本数が少ない分、株当たりの虫数や被害は多くなるので、箱施用剤は必ず施用する。また、本田防除は慣行栽培どおり実施する。

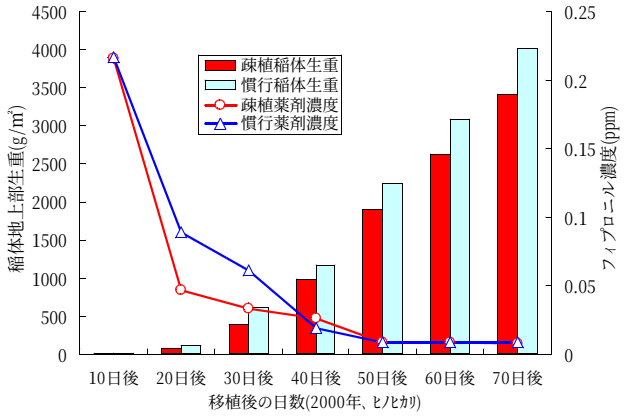


図14　株間拡大した疎植栽培での稲体中のフィプロニル濃度の推移

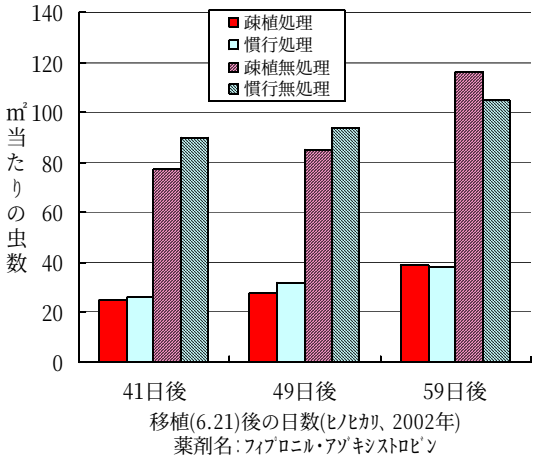


図15　箱施用剤の防除効果（セジロウンカ）

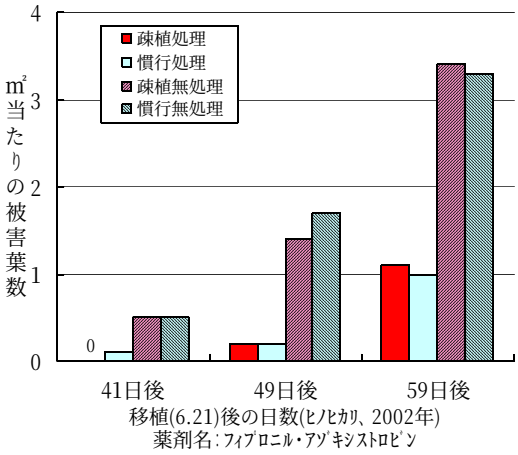


図16　箱施用剤の防除効果（コブノメイガ）

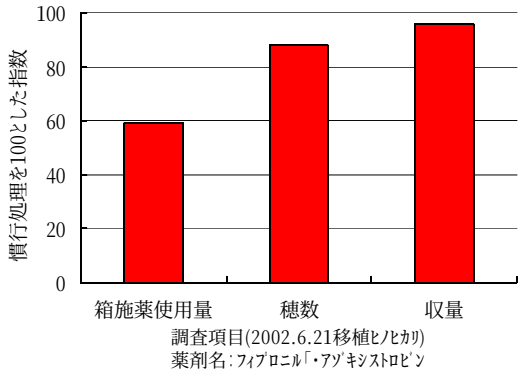


図17　疎植栽培での箱施用剤施用量と穂数･収量

箱施用剤の使用量が減少しても、防除効果は低下せず、収量も同程度確保できる。

６）水管理

疎植栽培の水管理で重要なことは、中干しの開始時期である。疎植栽培で、中干しを慣行栽培と同じ時期に実施すれば、穂数が減少し、収量が低下する（図１８）。

したがって、中干し開始時期は慣行栽培よりやや遅めとする（茎数350～400本/㎡程度確保時から実施）。

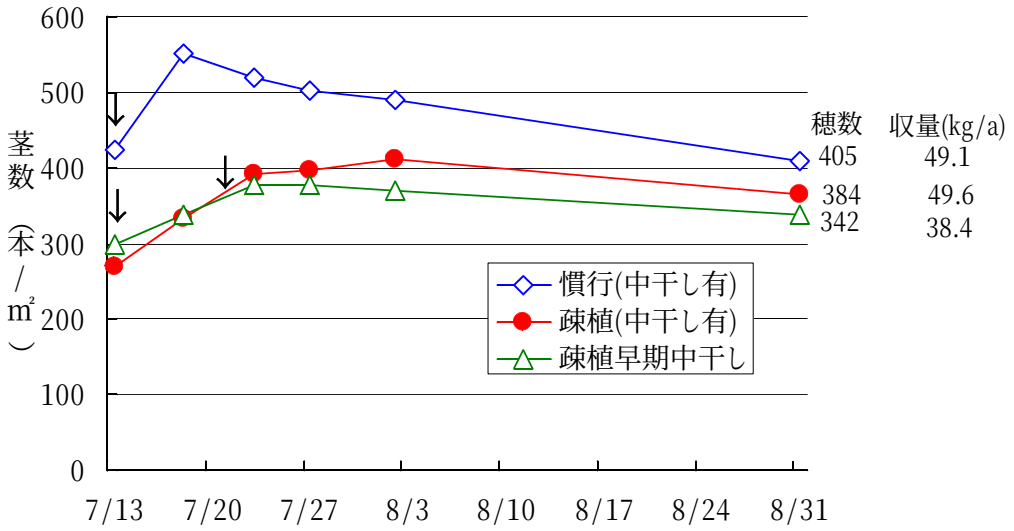


図18　中干し時期の違いによる茎数の推移(6/19植ヒノヒカリ)

注）矢印は、中干し開始時期を示す

疎植は11.1株/㎡、慣行は18.5株/㎡

表8　中干しと玄米品質

	良質粒割合（%）	玄米タンパク（%）	検査等級
中干し有	73.5	7.7	1.3
中干し無	69.7	8.4	2.0

注）ヒノヒカリ、慣行栽培

疎植栽培では、葉色も濃く、玄米タンパク質含有率もやや高くなる場合があるため、中干しは確実に行う。。

7）収穫時期

疎植栽培での収穫開始時期は、慣行栽培とほぼ同じ最長稈青籾率の時で、収穫適期幅も慣行栽培と同様である。

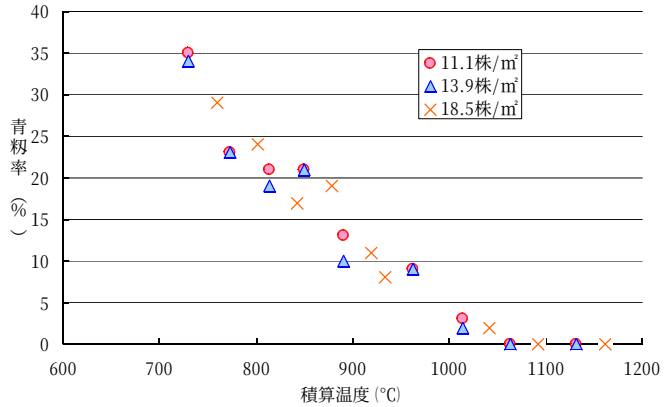


図19　栽植密度別青籾率の推移
注）品種：ヒノヒカリ。2003年

青籾率の減少程度は、各栽植密度とも同じである。

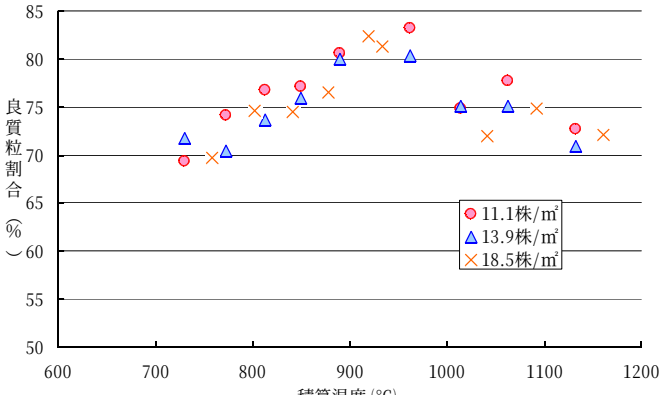


図20　栽植密度別良質粒割合の推移
注）品種：ヒノヒカリ。2003年

玄米品質の変動も、栽植密度による差はみられない。

表9　収穫時期別の最長稈青籾率と玄米品質（ヒノヒカリ、6月19日植、2003年）

収穫時期	11.1株/㎡		18.5株/㎡		備考
	青籾率(%)	検査等級	青籾率(%)	検査等級	
10月1日	35	1,2,1	29	1,1,1	
10月3日	23	1,1,1	24	1,1,1	くず米多い
10月5日	21	1,1,1	17	1,1,1	
10月7日	21	1,1,1	19	1,1,1	
10月9日	13	1,1,1	11	1,1,1	
10月11日	9	1,2,1	8	2,1,1	
10月15日	3	1,2,2	2	1,2,2	
10月18日	0	1,2,1	0	2,2,2	
10月22日	0	2,2,2	0	2,2,2	

注）検査等級は愛媛農政事務所調査　　青籾率は最長稈を調査

ヒノヒカリの場合、収穫開始時期は最長稈の青籾率が15～20%の時で、収穫適期幅は、７日程度である。